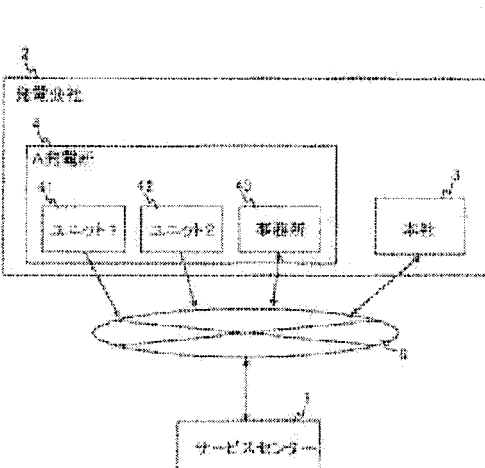


DATA PROVIDING SYSTEM OF POWER GENERATING FACILITY

Patent number: JP2002259505 (A)
Publication date: 2002-09-13
Inventor(s): HAYASHI YOSHIHARU; FUJIMURA HIDEKAZU; FURUKAWA MASAO; SHIMIZU KATSUTO; HAYASAKA YASUSHI
Applicant(s): HITACHI LTD
Classification:
- **International:** F01D15/10; F01D17/00; F01K13/02; F02C6/00; G06Q50/00; H04Q9/00; F01D15/00; F01D17/00; F01K13/00; F02C6/00; G06Q50/00; H04Q9/00; (IPC1-7): G06F17/60; F01D15/10; F01D17/00; F01K13/02; F02C6/00; H04Q9/00
- **European:**
Application number: JP20010052759 20010227
Priority number(s): JP20010052759 20010227

Abstract of JP 2002259505 (A)

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a data providing system of power generating facility capable of acquiring evaluation data at any time and at a low cost without having to highly invest in acquiring the evaluation data on power generating facilities of its own company. **SOLUTION:** In the system, a plurality of power generating units 41, 42 placed at a power generating plant 4 in a power generating company 2, back offices 3, 43 of the company 2 and a service center 1 are connected and placed via a communication network 6, the center 1 acquires measured data via the network 6 respectively from the multiple units 41, 42 to form the evaluation data from the acquired measured data and stores the evaluation data into a storage device, when referring to the evaluation data in the storage device by the department 3, 43 via the network 6, the center 1 charges to the reference of the evaluation data.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2002-259505
(P2002-259505A)

(43) 公開日 平成14年9月13日 (2002.9.13)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード [*] (参考)
G 0 6 F 17/60	1 1 0	G 0 6 F 17/60	1 1 0 3 G 0 7 1
	1 3 2		1 3 2 5 K 0 4 8
	1 5 0		1 5 0
F 0 1 D 15/10		F 0 1 D 15/10	C
17/00		17/00	F

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 11 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2001-52759(P2001-52759)

(22) 出願日 平成13年2月27日 (2001.2.27)

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72) 発明者 林 喜治

茨城県日立市大みか町七丁目2番1号 株

式会社日立製作所電力・電気開発研究所内

(72) 発明者 藤村 秀和

茨城県日立市大みか町七丁目2番1号 株

式会社日立製作所電力・電気開発研究所内

(74) 代理人 100093492

弁理士 鈴木 市郎 (外1名)

最終頁に続く

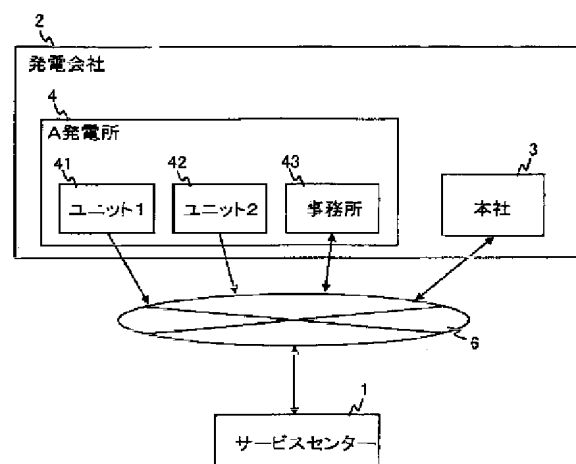
(54) 【発明の名称】 発電設備のデータ提供システム

(57) 【要約】

【課題】 自社の発電設備の評価データの取得のために多くの投資をする必要がなく、任意の時点に安価に評価データを取得することが可能な発電設備のデータ提供システムを得る。

【解決手段】 発電会社2の発電所4に設置される複数の発電ユニット41、42と発電会社2の事務処理部門3、43とサービスセンター1とが通信ネットワーク6を介して接続配置され、サービスセンター1は、複数の発電ユニット41、42からそれぞれ通信ネットワーク6を通して計測データを取得し、取得した計測データから評価データを形成してその評価データを記憶装置に格納し、事務処理部門3、43が通信ネットワーク6を通して記憶装置の評価データを参照した際に、サービスセンター1がその評価データ参照に対して課金する。

図1



【特許請求の範囲】

【請求項1】 発電会社の発電所に設置される複数の発電ユニットと前記発電会社の事務処理部門とサービスセンターとが通信ネットワークを介して接続配置され、前記サービスセンターは、前記複数の発電ユニットからそれぞれ前記通信ネットワークを通して計測データを取得し、取得した計測データから評価データを形成してその評価データを記憶装置に格納し、前記事務処理部門が前記通信ネットワークを通して前記記憶装置の評価データを参照した際に、前記サービスセンターがその評価データ参照に対して課金することを特徴とする発電設備のデータ提供システム。

【請求項2】 前記評価データは、取得した計測データから対応する発電ユニットの発電効率を算出したものであることを特徴とする請求項1に記載の発電設備のデータ提供システム。

【請求項3】 前記評価データは、取得した計測データから対応する発電ユニットの余寿命を算出したものであることを特徴とする請求項1に記載の発電設備のデータ提供システム。

【請求項4】 発電ユニットを備えた発電設備のデータ提供システムにおいて、前記発電ユニットの計測データを受信する手段と、受信された計測データから前記発電ユニットを評価する評価データを作成する手段と、前記評価データを記憶する記憶装置と、前記記憶装置は所望の評価データを参照可能な構成とし、前記所望の評価データの参照が有った場合に参照内容に基づき課金データを提示する手段を備えたことを特徴とする発電設備のデータデータ提供システム。

【請求項5】 発電ユニットを備えた発電設備のデータ提供システムにおいて、前記発電ユニットの計測データを受信する手段と、受信された計測データから前記発電ユニットを評価する評価データを作成する手段と、前記評価データを記憶して所望の評価データを参照可能な記憶装置と、前記評価データの発信に基づき課金データを発信する手段を備えたことを特徴とする発電設備のデータデータ提供システム。

【請求項6】 発電ユニットを備えた発電設備のデータ提供方法において、前記発電ユニットの計測データを受信し、受信された計測データから前記発電ユニットを評価する評価データを作成し、前記評価データを記憶装置に記憶し、前記記憶装置は所望の評価データを参照可能な構成とし、前記所望の評価データの参照が有った場合に参照内容に基づき課金データを提示することを特徴とする発電設備のデータデータ提供方法。

【請求項7】 発電ユニットを備えた発電設備のデータ提供方法において、前記発電ユニットの計測データを受信し、受信された計測データから前記発電ユニットを評価する評価データを作成し、所望の評価データを参照可能な記憶装置に記憶し、前記所望の評価データを

発信し、その評価データの発信に基づき課金データを発信することを特徴とする発電設備のデータデータ提供方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、発電設備のデータ提供システムに係り、特に、複数の発電ユニットの評価データを保存するサービスセンターを設け、サービスセンターが通信ネットワークを通して各発電ユニットから取得した計測データから評価データ形成して記憶装置に格納し、発電会社がこの評価データに参照時に課金される発電設備のデータ提供システムに関する。

【0002】

【従来の技術】一般に、各発電会社は、自社の所有する発電ユニットについて、経年変化等に基づく発電ユニット等の発電設備の性能低下の判定を行ったり、または、発電設備に異常が発生したときにおいてその異常発生の原因を詳細に究明するため、発電設備から得られた計測データを長期にわたって保存することが重要な事柄である。この場合、従来の計測データの保存手段は、発電会社毎に、発電設備または発電プラント内に発電設備から取得した計測データを保存するための記憶装置を配置し、発電会社が計測データを必要とするときに、記憶装置から計測データを取り出し、発電設備の種々の性能の判定を行っていた。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】通常、発電設備に関連する各種の計測データは、非常に多くの種類があり、しかも、発電設備の経年変化に基づく性能低下を判定するためには、各種の計測データを長期間にわたって保存しておくが必要になる。このため、既知の計測データの保存手段においては、保存する計測データの量は非常に多くなり、これらの計測データを格納しておく記憶装置の規模が大きくなり、その結果、記憶装置のコストが高額になる。また、保存する計測データを用いて発電設備の性能低下を詳細に判定する際には高度の解析技術が必要になるので、計測データを格納する記憶装置の設置だけでなく、計測データを解析する高度診断装置等を設ける必要があり、全体的に多額の投資が必要になる。

【0004】しかしながら、発電設備または発電プラント内に高価な記憶装置や高度診断装置等を配置したとしても、記憶装置に格納されている計測データの使用頻度はそれほど多くないため、多額の投資をしてもその効果を得ることが困難である。また、発電所内の発電設備または発電プラントに高価な記憶装置や高度診断装置等を配置した場合、このような計測データを参照する際は、発電所内だけでなく、発電会社の本社ビル等であるので、地理的に離間した箇所からの計測データのアクセスには、そのアクセスが可能になる環境を設定することが必要になり、これらの環境設定を実現する手段も自ずと

高価になり、さらに多額の投資が必要になってくる。

【0005】本発明は、このような技術的背景に鑑みてなされたもので、その目的は、自社の発電設備の評価データの取得のために多くの投資をする必要がなく、任意の時点で安価に評価データを取得することが可能な発電設備のデータ提供システムを得ることにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するため、本発明は、発電会社の発電所に設置される複数の発電ユニットと発電会社の事務処理部門とサービスセンターとが通信ネットワークを介して接続配置され、サービスセンターは、複数の発電ユニットからそれぞれ通信ネットワークを通して計測データを取得し、取得した計測データから評価データを形成してその評価データを記憶装置に格納し、事務処理部門が通信ネットワークを通して記憶装置の評価データを参照した際に、サービスセンターがその評価データ参照に対して課金する手段を備える。

【0007】また、前記手段における評価データとしては、発電ユニットの発電効率を表すデータまたは発電ユニットの余寿命を表すデータが含まれている。

【0008】前記手段によれば、複数の発電ユニットで得られた計測データをサービスセンターが取得し、サービスセンターが取得した計測データを解析して発電ユニット毎の評価データを形成し、形成した評価データを記憶装置に格納しており、発電会社がその評価データを得たい場合、通信ネットワークを通してサービスセンターにアクセスすると、必要とする評価データの取得が可能になるもので、発電会社がこのような評価データを形成及び保存するための装置、または、評価データを取得するための装置を設置することに対する投資を回避することができ、発電会社におけるトータルコストを低減することが可能になる。

【0009】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。

【0010】図1は、本発明による発電設備のデータ提供システムの第1の実施の形態を示すもので、その要部構成を表すブロック図である。

【0011】図1に示されるように、この発電設備のデータ提供システムは、発電設備からのデータ計測、評価データの形成及び格納業務を行うサービスセンター1と、発電所4と本社3を所有する発電会社2と、第1発電ユニット41、第2発電ユニット42、事務所43を有する発電所4と、インターネット等の通信ネットワーク6とからなっている。この場合、サービスセンター1、本社3、第1発電ユニット41、第2発電ユニット42、事務所43は、通信ネットワーク6に選択的に接続される。

【0012】発電会社2は、自社の所有する発電所4に

ある第1発電ユニット41、第2発電ユニット42に対するデータ計測、評価データの形成及び格納、それに評価データ提供業務をサービスセンター1に依頼する。

【0013】次に、図2は、図1に図示された第1発電ユニット41の構成の一例を示すブロック図であり、図3は、図1に図示されたサービスセンター1の構成の一例を示すブロック図である。

【0014】図2に示されるように、第1発電ユニット41は、第1発電ユニット41の本体411側に、第1プロセス値を検出する第1センサ412と、第2プロセス値を検出する第2センサ413と、本体411の第1部分を制御する第1制御装置414と、本体411の第2部分を制御する第2制御装置415と、第1及び第2プロセス値を伝送信号に変換するプロセス計算機416とを有しており、この他に、通信を行うために、プロセス値送信部417と、ファイアーウォール418とが設けられる。既知の発電ユニットにおいては、プロセス計算機が第1及び第2センサで検出したプロセス値を演算する機能を持ち、発電ユニットを運転するのに必要な全てのプロセス値をデータベースに格納している。プロセス値送信部417は、プロセス計算機416のデータベースからプロセス値を取得し、ファイアーウォール418を通して通信ネットワーク6に送信する。このプロセス値の送信時に、送信時刻情報及び発電ユニット41を特定するためのIDを併せて送信する。なお、この実施の形態においては、通信ネットワーク6にインターネットが使用されるため、外部から発電ユニット41への不正アクセスを防止するためにファイアーウォール418を設置しているが、通信ネットワーク6に専用線が使用されれば、ファイアーウォール418を省略することができる。なお、第2発電ユニット42も第1発電ユニット41とはほぼ同じ構成になっている。

【0015】また、図3に示されるように、サービスセンター1は、ファイアーウォール11と、プロセス値受信部12と、プロセス値データベース13と、機器モデルデータベース14と、材料情報データベース15と、設計情報データベース16と、効率診断部17と、余寿命診断部18と、効率診断データベース19と、余寿命診断データベース20と、情報提供部21とからなり、これらの構成要素11乃至21は、図3に図示されるように相互接続されている。

【0016】第1、第2発電ユニット41、42において、プロセス値送信部417が送信した計測データは、通信ネットワーク6を通してサービスセンター1に供給される。また、サービスセンター1において、プロセス値受信部12は、ファイアーウォール11を通して、第1、第2発電ユニット41、42が送信した計測データを受信し、受信した計測データをプロセス値データベース13に格納する。

【0017】ここで、図4は、図3に図示されたプロセ

ス値データベース13の格納内容を示す説明図であり、プロセスデータの構成を示すものである。

【0018】図4に示されるように、プロセスデータは、発電ユニット毎に、プロセス値を識別するためのIDであるプロセス番号が付され、そのプロセス番号で管理される。この場合、サービスセンター1は、それぞれの発電ユニット41、42から一定周期でプロセスデータを取得しており、この実施の形態においては、プロセス値データベース13に格納されているプロセスデータの時刻内容から判るように1秒周期でプロセスデータを取得している。

【0019】次に、サービスセンター1が提供する効率診断データを得るための処理経緯について述べる。

【0020】図3に図示されたサービスセンター1において、発電効率を評価する箇所は効率診断部17である。効率診断部17は、設計情報データベース16を参照し、発電ユニットを構成している機器の型式を調査する。

【0021】図5は、図3に図示された設計情報データベース16の格納内容を示す説明図であり、設計情報データの構成を示すものである。

【0022】図5に示されるように、設計情報データは、発電ユニットを構成する機器または部品と、それらの機器または部品毎に供給メカと型式からなっている。例えば、発電所Aの第1発電ユニット（発電ユニット1）の場合、ガスタービンはA社の型式GT001の製品を採用し、また、このガスタービンを構成する部品は、燃焼器がB社の型式CB003、タービンがA社の型式TB001、圧縮器がA社のCP001からなることを示している。

【0023】また、効率診断部17は、機器モデルデータベース14から発電効率を計算するための機器モデルを参照する。

【0024】図6は、機器モデルデータベース14の格納内容を示す説明図であり、機器モデルデータの構成を示すものである。

【0025】図6に示されるように、機器モデルデータは、部品またはメカ／型式と、部品または型式毎の機器モデルとからなっているもので、機器モデルの実体は、計算機上で動作するプログラムである。また、機器モデルデータには、機器モデル毎に、プログラムの入出力となるプロセス値のプロセス番号も付与されている。

【0026】効率診断部17は、機器モデルデータベース14に格納されている入出力仕様に従ってプログラムを動作させる。

【0027】次に、機器モデルを用いて効率診断を行う処理工程について述べる。

【0028】図7は、ガスタービンの概要構成を示す説明図である。図7に示されるように、ガスタービンは、圧縮機、燃焼器、タービンによって構成され、それらの

間を空気、燃焼ガスまたは燃料が通流する。例えば、図7に図示の機器モデルを、機器モデルデータベース14に格納されている圧縮機、燃焼器、タービンの機器モデルの組み合わせによって構成した場合、それぞれの機器モデルの性能を計算することにより、ガスタービン全体の性能を計算することができる。すなわち、図7に示すように、燃料、軸回転数、吸込空気に関する流量、温度等の実測値を機器モデルの入力に設定すると、その入力条件の基で本来出力されるべき電気出力や排ガス温度を推定することができる。それぞれの機器モデルは、正常動作するものと仮定して計算を行う。このため、機器モデルによる推定値とプラントデータから取得した実測値との間に偏差値が生じた場合、このプラントデータを発生した発電ユニットが正常状態を逸脱しているものと判断できる。

【0029】図8は、電気出力における機器モデルによる推定値と発電ユニットから取得した実測値の経時変化を示す特性図であり、縦軸は電気出力、横軸は時間を示すものである。

【0030】図8に示されるように、初期段階においては推定値と実測値がほぼ一致しているが、時間が経過するとともに推定値と実測値との偏差値が大きくなっている。これは、当該発電ユニットのガスタービンの劣化が進行して性能が低下し、この発電ユニットから設計通りの出力が得られないことを意味している。この例では、ガスタービン全体の性能を計算したときのものであるが、圧縮機、燃焼器、タービン単体毎の性能も計算できる。この場合、性能が低下している部品を特定することができるため、故障原因の把握に有効な手段である。

【0031】効率診断部17は、機器モデルによって求めた性能計算の結果を発電コストに換算し、これとプラントデータの実測値から求めた発電コストとを比較する。

【0032】図9は、効率診断部17で実行された効率診断の解析例の一例を示す特性図であり、縦軸は発電コスト、横軸は出力であり、機器モデルによる推定値の評価とプラントデータから取得した実測値の評価とを対比して示したものである。

【0033】図9において、発電コストは、単位発電量を出力するのに必要な燃料費として定義し、この燃料費を一定時間間隔（例えば1時間おき）に求めたものである。また、図9における実測値での評価とは、プロセス値データベース13に格納している電気出力及び燃料流量と、予め取得した燃料価格を用いて算出した発電コストであって、発電コストは、燃料流量に燃料価格を乗算し、その乗算結果を電気出力で除算して算出している。一方、図9における機器モデルによる推定値での評価とは、燃料流量として実測値、電気出力として前記機器モデルによる推定値を用いて求めた発電コストである。両者の方法で求めた発電コストをそれぞれ負荷毎にプロッ

トしてゆくと、機器の性能が設計通り得られるものであれば、二つのグラフは一致する。図9に図示の例では、機器の性能が低下したことによって発電コストが上昇した場合を示している。

【0034】次いで、サービスセンター1が提供する余寿命診断データを得るための処理経緯について述べる。

【0035】サービスセンター1において、機器または部品の余寿命を評価する箇所は余寿命診断部18である。余寿命診断部18は、材料情報データベース15に格納したそれぞれの発電ユニットにおける余寿命評価データに基づいて、その発電ユニットの余寿命を評価する。

【0036】図10は、材料情報データベース15の格納内容を示す説明図であり、材料情報データ、すなわち余寿命評価データの構成を示すものである。

【0037】ガスタービンのように動作時に高温にさらされる部品は、印加温度の変化に伴う熱応力の変化によって熱疲労が蓄積する。この熱疲労は、一定限界値を超えると、亀裂等の損傷を誘発し、大事故の原因になる。

【0038】図10に示されるように、余寿命評価データは、それぞれの発電ユニット（ガスタービン）における熱疲労の蓄積を表したグラフからなっている。グラフは、縦軸が正規化された熱疲労値であり、横軸が10秒毎の排ガス温度変化率積算値であって、熱疲労値が1に達した時点が部品の交換時期となる。つまり、ガスタービンにおける排ガス温度変化率積算値は、排ガス温度の現在の温度値と10秒前の温度値との差（10秒間の変化率を表す）の絶対値に規格化定数を乗算し、この乗算結果を10秒毎に加算することによって得られる値であって、熱疲労値は、時間の経過とともに単調に増加する。

【0039】図11は、前記処理によって求めた熱疲労値の時間に対する変化状態をプロットしたグラフであって、余寿命診断部18で解析した解析例を示すものである。

【0040】新品のガスタービンは、その設置時点における熱疲労値が0で、起動／停止や負荷調整等、温度変化を伴う運転を繰り返すに従って順次増加する。ガスタービンの余寿命を評価するには、現在までの熱疲労値に、熱疲労値を表す数式によってその後の熱疲労値を外挿して予測し、その予測結果、熱疲労値が交換の基準である1に達するまでの残り時間から求める。

【0041】さらに、サービスセンター1においては、データ計測、評価データの形成及び格納、それに評価データ提供業務を契約した発電会社2が所有する発電設備、例えば、第1発電ユニット41、第2発電ユニット42について、プロセス値トレンド、性能診断結果トレンド、余寿命診断結果トレンドをそれぞれ対応するプロセス値データベース13、効率診断データベース19、余寿命診断データベース20に格納している。発電会社

2は、発電所4の事務所43または本社3がこれらのデータを参照したい場合、事務所43または本社3の端末から通信ネットワーク6を通してサービスセンター1にアクセスする。

【0042】図12は、このアクセス時に、端末の表示装置に写し出された最初の画面例である。

【0043】このとき、端末のオペレータは、データ参照の対象となる発電ユニットを選択する。発電ユニットの選択には、希望する発電ユニット名をマウスでクリックすれば、ダウンロードするデータの種類を指定する画面に移行する。

【0044】図13は、マウスによるクリックが行われた際に、端末の表示装置に写し出された2番目の画面例である。

【0045】このとき、端末のオペレータは、ダウンロードする監視診断情報の中の、例えば、プロセス値トレンドをマウスでクリックすることによって指定すると、図14に図示されるような次の画面に移行する。

【0046】図14は、マウスによるクリックが行われた際に、端末の表示装置に写し出された3番目の画面例である。

【0047】この画面においては、1プロセス当たりのダウンロード料金が1,000円であることが表示される。このとき、端末のオペレータは、画面上のプロセス値リストの中からトレンドを見たいプロセス値をマウスでクリックすることによって指定し、「ダウンロード実行」ボタンを押下すると、プロセス値のトレンドの表示画面に移行する。

【0048】図15は、端末の表示装置に写し出された4番目の画面例である。

【0049】図15に図示の画面例では、プロセス値トレンドを選択した場合の例を示すものであるが、図13に図示された監視診断情報の選択画面において、性能診断結果トレンドをマウスでクリックすることによって指定すると、図16に図示されるような他の画面に移行する。

【0050】図16は、マウスによるクリックが行われた際に、端末の表示装置に写し出された5番目の画面例である。

【0051】この画面は、性能診断結果を見ることができる機器のリストを表示しているもので、1機器当たりのダウンロード料金が50,000円であることが表示される。なお、性能診断のようにプロセス値トレンドに対して付加価値が付けられているデータについては、それに応じてダウンロード料金も高くなる。このとき、端末のオペレータは、画面上の診断機器名称リストの中からトレンドを見たい機器名称をマウスでクリックすることによって指定し、「ダウンロード実行」ボタンを押下すると、診断機器のトレンドの表示画面に移行する。

【0052】図17は、端末の表示装置に写し出された

6番目の画面例である。

【0053】図17に図示の画面例では、性能診断結果のトレンドと効率低下の割合を併せて表示している。これらの表示内容から、診断機器の性能低下がいつ頃から始まり、現在の低下の割合はどの程度であるかを確認することができる。この後、画面上の「発電コスト評価」ボタンを押下すると、図18に図示されるような発電コストを表す画面に移行する。

【0054】図18は、端末の表示装置に写し出された7番目の画面例である。

【0055】この画面は、実測値(×印)で評価した発電コストと、機器モデルの推定値で評価した発電コスト(黒丸印)とを表すグラフを表示したものであり、その他に、機器の性能低下による発電コスト上昇分の算定結果が表示されている。

【0056】また、図13に図示された監視診断情報の選択画面において、寿命診断結果トレンドをマウスでクリックすることによって指定すると、図19に図示されるような他の画面に移行する。

【0057】図19は、端末の表示装置に写し出された8番目の画面例である。

【0058】この画面は、余寿命診断結果を見ることができる機器リストを表示しているもので、機器リストの中の見たい診断機器を選択し、「ダウンロード実行」ボタンを押下すると、図20に図示するような画面に移行する。

【0059】図20は、端末の表示装置に写し出された9番目の画面例である。

【0060】この画面は、余寿命の指標となる熱疲労値のトレンドと、具体的な余寿命を表示している。

【0061】次いで、図21は、サービスセンター1へのアクセスを終了する時に端末に表示される画面例である。

【0062】この画面においては、今回の監視診断データのダウンロード料金を、トレンド別金額と合計金額とを表示している。

【0063】各発電会社は、サービスセンター1へのアクセスによって提供されたプロセス値トレンド、性能診断結果トレンド、余寿命診断結果トレンドに基づいて、現在の発電ユニット41、42等の発電設備の劣化状況を確認し、確認結果を次回の定期検査時の保全計画に利用する。この場合、サービスセンター1からの評価データのダウンロードは、通信ネットワーク6に接続可能な端末であれば、設置場所を選ばずにダウンロードを実行することができる。ただし、通信ネットワーク6として、インターネットのような公共回線を使用する場合は、第三者が発電会社の許可無しに評価データをダウンロードするのを回避するため、ダウンロード時には、パスワード入力のプロセスを経てサービスセンター1にアクセスするような設定にする。また、通信のために各発

電ユニット41、42に追加設置するプロセス値送信部417とファイアーウォール418は、無料、低料金、もしくはレンタルで設置することが好ましい。サービスセンター1は、あくまでも評価データのダウンロードによって収入を得ることが目的であるので、評価データのダウンロードを実現するための必要な装置については、発電会社2の負担にならない料金設定にしている。

【0064】続く、図22は、本発明による発電設備のデータ提供システムの第2の実施の形態を示すもので、その要部構成を示すブロック図である。

【0065】図22に図示の例は、通信ネットワーク6に運転アドバイザー5が接続可能にされている例を示すものである。なお、図22において、図1に示された構成要素と同じ構成要素については同じ符号を付けている。

【0066】図1に図示された第1の実施の形態においては、発電会社2が自社の所有する第1発電ユニット41、第2発電ユニット42等の発電設備に関する評価データをサービスセンター1にアクセスすることによって、得たい評価データを参照するようにしているものであるが、この第2の実施の形態においては、かかる発電設備の所有者である発電会社2だけでなく、第三者がサービスセンター1にアクセスすることができるものである。第三者の例としては、発電設備の運転アドバイザー5である。運転アドバイザー5は、現役を退いた発電設備の熟練運転者等、発電設備の運転知識の豊かな人が、発電会社2に適切な運転方法を有料でアドバイスする人である。この場合、運転アドバイザー5は、当然、評価データのダウンロードに必要な料金の他に、規定のコンサルタント料金を発電会社2から得ることになる。また、運転アドバイザー5としては、前述のような人の他に、発電ユニット41、42の運転状況に関心を持っている地域住民等であってもよい。

【0067】このような第三者がサービスセンター1の評価データを参照する場合、第三者の端末を通信ネットワーク6に接続し、前述の場合と同様に、端末に各種の画面を表示させるような評価データのダウンロードを実施する。この場合、通信ネットワーク6は、公共性を有することが必須条件になるため、インターネットが用いられる。サービスセンター1は、第三者に対する評価データのダウンロード料金を、発電会社2に対する評価データのダウンロード料金と比較して割高になるように設定する。このとき、上乗せ料金に対応する金額は、サービスセンター1から発電会社2に還元される。このような課金方法を採用することにより、発電会社2は自己の発電設備に関する情報を公開することによって収入を得ることが可能になる。

【0068】なお、図22に図示の第2の実施の形態による発電設備のデータ提供システムの動作は、既に述べた図1に図示の第1の実施の形態による発電設備のデー

タ提供システムの動作とほぼ同じであるので、第2の実施の形態による発電設備のデータ提供システムの動作については、これ以上の説明は省略する。

【0069】

【発明の効果】以上のように、本発明によれば、複数の発電ユニットで得られた計測データをサービスセンターが取得し、サービスセンターが取得した計測データを解析して発電ユニット毎の評価データを形成し、形成した評価データを記憶装置に格納しており、発電会社はその評価データを得たい場合、通信ネットワークを通してサービスセンターにアクセスすると、必要とする評価データの取得が可能になるもので、発電会社がこのような評価データを形成及び保存するための装置、または、評価データを取得するための装置を設置することに対する投資を回避することができ、発電会社におけるトータルコストを低減することが可能になるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による発電設備のデータ提供システムの第1の実施の形態を示すもので、その要部構成を示すブロック図である。

【図2】図1に図示された発電ユニットの構成の一例を示すブロック図である。

【図3】図1に図示されたサービスセンターの構成の一例を示すブロック図である。

【図4】図3に図示されたプロセス値データベースの格納内容を示す説明図であり、プロセスデータの構成を示すものである。

【図5】図3に図示された設計情報データベースの格納内容を示す説明図であり、設計情報データの構成を示すものである。

【図6】機器モデルデータベースの格納内容を示す説明図であり、機器モデルデータの構成を示すものである。

【図7】ガスタービンの概要構成を示す説明図である。

【図8】電気出力における機器モデルによる推定値と発電ユニットから取得した実測値の経時変化を示す特性図である。

【図9】効率診断部で実行された効率診断の解析例の一例を示す特性図である。

【図10】材料情報データベースの格納内容を示す説明図である。

【図11】余寿命診断部で実行された余寿命診断の解析例の一例を示す特性図である。

【図12】端末の表示装置に表示された1番目の画面例である。

【図13】端末の表示装置に表示された2番目の画面例である。

【図14】端末の表示装置に表示された3番目の画面例

である。

【図15】端末の表示装置に表示された4番目の画面例である。

【図16】端末の表示装置に表示された5番目の画面例である。

【図17】端末の表示装置に表示された6番目の画面例である。

【図18】端末の表示装置に表示された7番目の画面例である。

【図19】端末の表示装置に表示された8番目の画面例である。

【図20】端末の表示装置に表示された9番目の画面例である。

【図21】端末の表示装置に表示された10番目の画面例である。

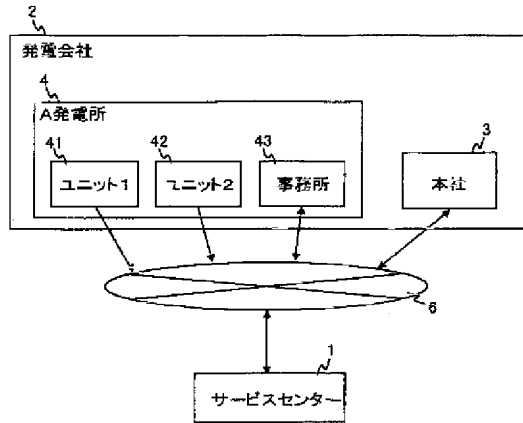
【図22】本発明による発電設備のデータ提供システムの第2の実施の形態を示すもので、その要部構成を示すブロック図である。

【符号の説明】

- 1 サービスセンター
- 2 発電会社
- 3 本社
- 4 発電所
- 5 運転アドバイザー
- 6 通信ネットワーク（インターネット）
- 11 ファイアーウォール
- 12 プロセス値受信部
- 13 プロセス値データベース
- 14 機器モデルデータベース
- 15 材料情報データベース
- 16 設計情報データベース
- 17 効率診断部
- 18 余寿命診断部
- 19 効率診断データベース
- 20 余寿命診断データベース
- 21 情報提供部
- 41 第1発電ユニット
- 42 第2発電ユニット
- 43 事務所
- 411 本体
- 412 第1センサ
- 413 第2センサ
- 414 第1制御装置
- 415 第2制御装置
- 416 プロセス計算機
- 417 プロセス値送信部

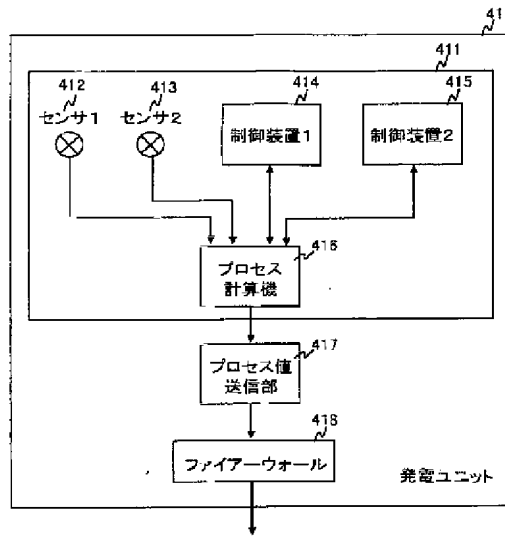
【図1】

図1



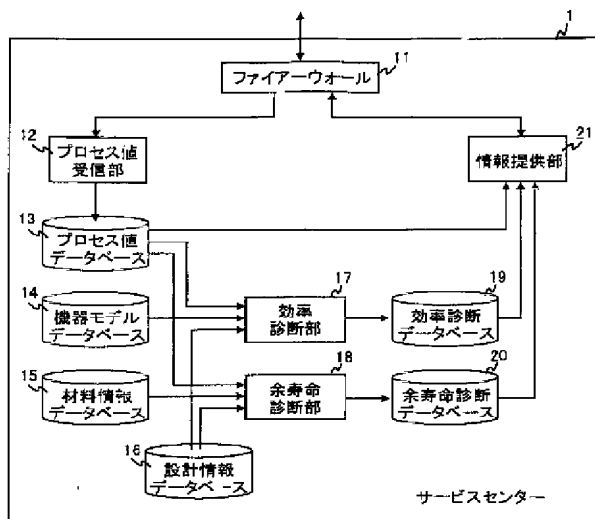
【図2】

図2



【図3】

図3



【図5】

図5

設計情報データベース

発電所	ユニット	機器(メーカ/型式)	部品(メーカ/型式)
発電所A	ユニット1	ガスタービン(A社/G1001)	燃焼器(B社/CB003)
			タービン(A社/TB001)
			圧縮器(A社/CP001)
	発電機(B社/GN005)		

【図4】

図4

プロセス値データベース

発電所	ユニット	プロセス番号	プロセス値			
			時刻	12:00:20	12:00:19	12:00:18
発電所A	ユニット1	PID001		100.0	99.0	99.5
		PID002		120.0	119.0	118.0
		PID003		100.0	100.0	100.0
	ユニット2					

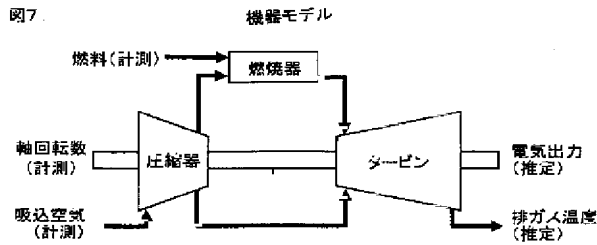
【図6】

図6

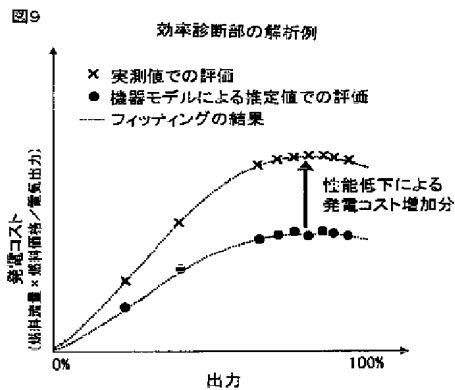
機器モデルデータベース

部品	メーカ/型式	機器モデル	入出力仕様
圧縮器	A社/CP001	モデルCP001	入力:PID010, PID015, ... 出力:PID030, PID035, ...
	B社/CP003	モデルCP003	
	
タービン	A社/TB001		

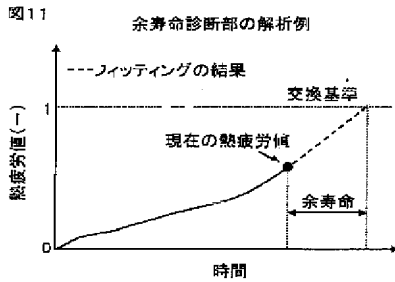
【図7】



【図9】



【図11】



【図13】

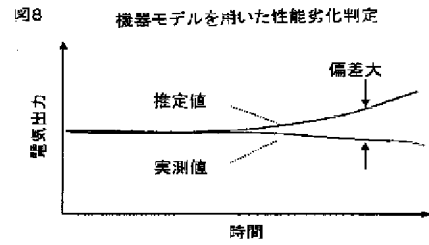
図13 補修課の端末(画面2)

X発電会社 〇発電所: ユニット1

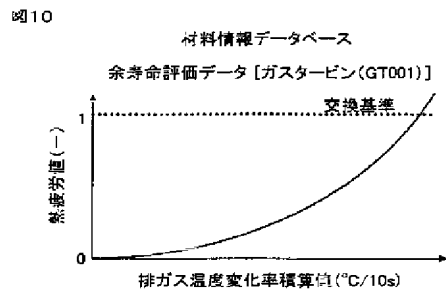
ダウンロードする監視診断情報を御選び下さい

プロセス値トレンド
性能診断結果トレンド
寿命診断結果トレンド

【図8】



【図10】



【図12】

図12 補修課の端末(画面1)

X発電会社 〇発電所: ユニット1

発電ユニットを御選び下さい

A発電所
ユニット1
ユニット2

B発電所
ユニット1
ユニット2

【図14】

図14 補修課の端末(画面3)

X発電会社 〇発電所: ユニット1

ダウンロード料金: ¥1,000/1プロセス値

プロセス値一覧 (期間: 1995.10.20 ~ 2000.10.20)

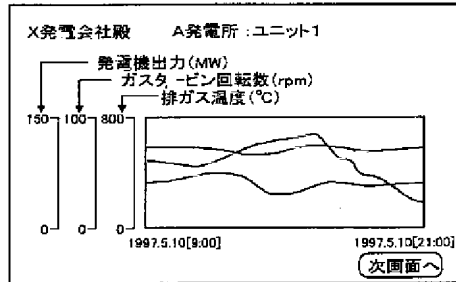
プロセス値名称	
✓ 発電機出力(MW)	▲
ガスタービン回転数(rpm)	■
:	▼

ダウンロード実行

【図15】

図15

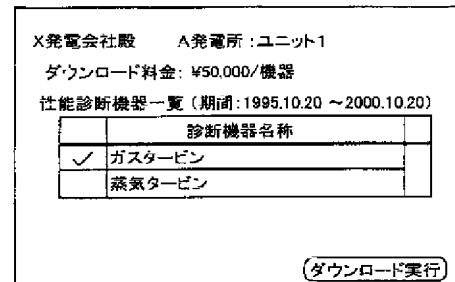
補修課の端末(画面4)



【図16】

図16

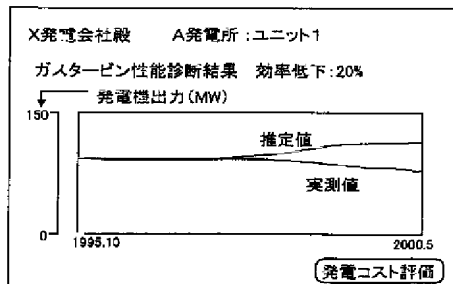
補修課の端末(画面5)



【図17】

図17

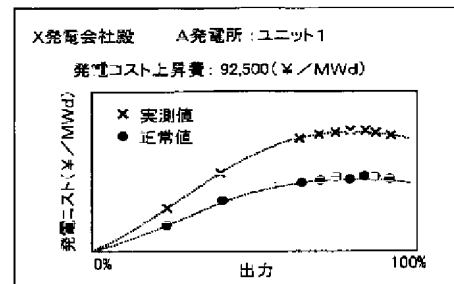
補修課の端末(画面6)



【図18】

図18

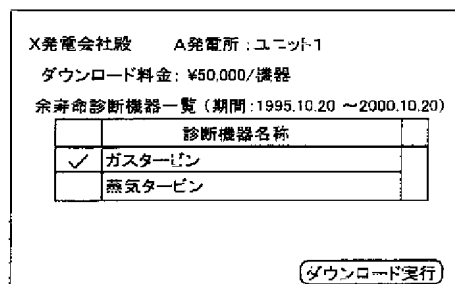
補修課の端末(画面7)



【図19】

図19

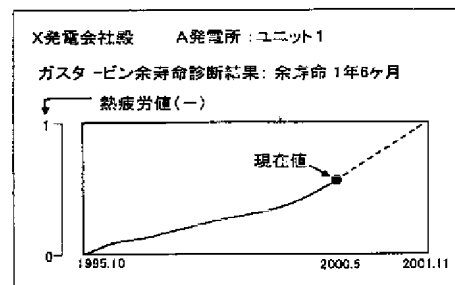
補修課の端末(画面8)



【図20】

図20

補修課の端末(画面9)



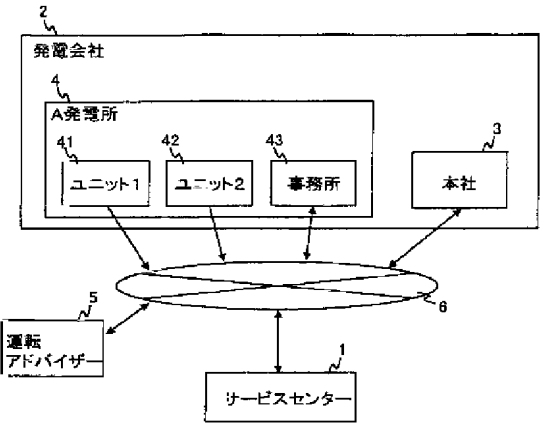
【 図 2 1 】

図21 補修課の端末(画面10)

X発電会社様	
今回の監視診断データのダウンロード料金	
プロセス値トレンド	¥ 3,000
性能診断結果トレンド	¥50,000
余寿命診断結果トレンド	¥50,000
<hr/>	
合計	¥103,000

【 図 2 2 】

図22



フロントページの続き

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	(参考)
F 0 1 K 13/02		F 0 1 K 13/02	F
F 0 2 C 6/00		F 0 2 C 6/00	B
H 0 4 Q 9/00	3 1 1	H 0 4 Q 9/00	3 1 1 H
(72)発明者 古川 雅夫	茨城県日立市幸町三丁目1番1号 株式会社日立製作所火力・水力事業部内	(72)発明者 早坂 靖	茨城県土浦市神立町502番地 株式会社日立製作所機械研究所内
(72)発明者 清水 勝人	茨城県日立市大みか町五丁目2番1号 株式会社日立製作所情報制御システム事業部内	F ターム(参考) 3G071 AA01 AB01 BA04 BA31 EA02	FA01 HA02 JA03
		5K048 BA22 DA02 EB10 FB05 FB09	GB00